

FR 04/1431



REÇU	20 SEP. 2004
OMPI	PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 JUIN 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE'.

Martine PLANCHE

#### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

SIEGE  
INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE  
26 bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 PARIS cedex 05  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
26 bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354\*03



### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 B W / 210502

REMISE DES SUCCES		Réserve à l'INPI
IT JUIN 2003		
DATE		
LIEU	75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT	0306981	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE	11 JUIN 2003	
PAR L'INPI		
Vos références pour ce dossier ( facultatif ) PaC2 2003042FR		
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
[2] NATURE DE LA DEMANDE <input checked="" type="checkbox"/> Demande de brevet <input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale <input type="checkbox"/> Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		
<input type="checkbox"/> Cochez l'une des 4 cases suivantes		
Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Si il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »		
[3] TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
FILS DE VERRE APTES A RENFORCER DES MATIERES ORGANIQUES ET/OU INORGANIQUES, COMPOSITES LES RENFERMANT ET COMPOSITION UTILISÉE.		
[4] DÉCLARATION DE PRIORITÉ		
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE		
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE		
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		
Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/> Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> Si il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »		
[5] DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		
<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique		
Nom ou dénomination sociale		
SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A.		
Prénoms		
Forme juridique		
N° SIREN		
Code APE-NAF		
Domicile ou siège	Rue	
	130 rue des Follaz	
	Code postal et ville	
	17130000 CHAMBERY	
	Pays	
	FRANCE	
Nationalité		
FRANCAISE		
N° de téléphone ( facultatif )		
N° de télécopie ( facultatif )		
Adresse électronique ( facultatif )		
<input type="checkbox"/> Si il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »		
Remplir impérativement la 2 <sup>e</sup> page		

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

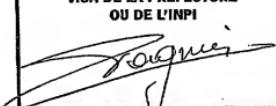
### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 2/2



REMISE DES PIÈCES	Réervé à l'INPI
DATE 11 JUIN 2003	
LIEU 75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	
0306981	

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE</b>	
Nom CHOSSON	
Prénom Patricia	
Cabinet ou Société SAINT-GOBAIN RECHERCHE	
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel 422-5/S.006	
Adresse	Rue 39, quai Lucien Lefranc
	Code postal et ville 93300 AUBERVILLIERS
	Pays FRANCE
N ° de téléphone (facultatif)	33 1 48 39 59 51
N ° de télécopie (facultatif)	33 1 48 34 66 96
Adresse électronique (facultatif)	
<b>7 INVENTEUR(S)</b>	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'Inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>	
<input type="checkbox"/> Etablissement immédiat ou établissement différé <input type="checkbox"/>	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
<input type="checkbox"/> Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) <input type="checkbox"/>	
Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt	
<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>	
<input type="checkbox"/> Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>	
Patricia CHOSSON Pouvoir N°422-5/S.006	
 	

FILS DE VERRE APTES A RENFORCER DES MATERIES ORGANIQUES  
ET/OU INORGANIQUES, COMPOSITES LES RENFERMANT ET  
COMPOSITION UTILISEE

5

La présente invention concerne des fils ("ou fibres") de verre "de renforcement", c'est-à-dire aptes à renforcer des matières organiques et/ou inorganiques et utilisables comme fils textiles, ces fils étant susceptibles d'être 10 obtenus par le procédé qui consiste à étirer mécaniquement des filets de verre fondu s'écoulant d'orifices disposés à la base d'une filière généralement chauffée par effet Joule.

La présente invention vise plus précisément des fils de verre ayant un module d'Young spécifique élevé, et présentant une composition quaternaire du 15 type  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO}$  particulièrement avantageuse.

Le domaine des fils de verre de renforcement est un domaine très particulier de l'industrie du verre. Ces fils sont élaborés à partir de compositions de verre spécifiques, le verre utilisé devant pouvoir être étiré sous la forme de filaments de quelques micromètres de diamètre suivant le procédé indiqué précédemment et 20 devant permettre la formation de fils continus aptes à remplir un rôle de renfort.

Dans certaines applications notamment aéronautiques, on cherche à obtenir des pièces de grande dimension aptes à fonctionner dans des conditions dynamiques et qui par conséquent sont aptes à résister à des contraintes mécaniques élevées. Ces pièces sont le plus souvent à base de matières 25 organiques et/ou inorganiques et d'un renfort, par exemple sous forme de fils de verre, qui occupe en général plus de 50 % du volume.

L'amélioration des propriétés mécaniques et du rendement de telles pièces passe par une amélioration des performances mécaniques du renfort, notamment du module d'Young à densité de renfort  $\rho$  constante, voire plus faible, ce qui 30 revient à augmenter le module d'Young spécifique ( $E/\rho$ ).

Les propriétés du renfort, dans le cas des fils de renforcement en verre, sont principalement régies par la composition du verre qui les constitue. Les fils de verre les plus connus pour renforcer des matières organiques et/ou inorganiques sont constitués de verres E et R.

Les fils en verre E sont couramment employés pour former des renforts, soit tels quels soit sous forme de tissus. Les conditions dans lesquelles le verre E peut être fibré sont très avantageuses : la température de travail correspondant à la température à laquelle le verre a une viscosité proche de 1000 poises est 5 relativement basse, de l'ordre de 1200°C, la température de liquidus est inférieure d'environ 120°C à la température de travail et sa vitesse de dévitrification est faible.

La composition du verre E définie dans la norme ASTM D 578-98 pour les applications dans les domaines de l'électronique et de l'aéronautique est la 10 suivante (en pourcentage pondéral) : 52 à 56 % de SiO<sub>2</sub>; 12 à 16 % d'Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 16 à 25 % de CaO; 5 à 10 % de B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0 à 5 % de MgO; 0 à 2 % de Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O; 0 à 0,8 % de TiO<sub>2</sub>; 0,05 à 0,4 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0 à 1 % de F<sub>2</sub>.

Néanmoins, le verre E présente un module d'Young spécifique de l'ordre de 33 MPa.kg<sup>-1</sup>.m<sup>3</sup> insuffisant pour l'application visée.

15 Dans la norme ASTM D 578-98, il est décrit d'autres fils de renforcement de verre E, éventuellement sans bore. Ces fils ont la composition suivante (en pourcentage pondéral) : 52 à 62 % de SiO<sub>2</sub>; 12 à 16 % d'Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 16 à 25 % de CaO; 0 à 10 % de B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0 à 5 % de MgO; 0 à 2 % de Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O; 0 à 1,5 % de TiO<sub>2</sub>; 0,05 à 0,8 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0 à 1 % de F<sub>2</sub>.

20 Les conditions de fibrage du verre E sans bore sont moins bonnes que celles du verre E avec bore mais elles restent cependant acceptables économiquement. Le module d'Young spécifique demeure à un niveau de performance équivalent à celui du verre E.

Il est encore connu de US 4 199 364 un verre E sans bore et sans fluor qui 25 présente une tension à la rupture améliorée. Ce verre contient notamment de l'oxyde de lithium.

Le verre R est connu pour ses propriétés mécaniques élevées et présente un module d'Young spécifique de l'ordre de 35,9 MPa.kg<sup>-1</sup>.m<sup>3</sup>. En revanche, les conditions de fusion et de fibrage sont plus contraignantes que pour les verres du 30 type E mentionnés, et donc son coût final est plus élevé.

La composition du verre R est donnée dans FR-A-1 435 073. Elle est la suivante (en pourcentage pondéral) : 50 à 65 % de SiO<sub>2</sub>; 20 à 30 % d'Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2 à 10 % de CaO; 5 à 20 % de MgO; 15 à 25 % de CaO + MgO; SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 2 à 2,8; MgO/ SiO<sub>2</sub> < 0,3.

D'autres tentatives d'augmenter la résistance mécanique des fils de verre ont été faites mais généralement au détriment de leur aptitude au fibrage, la mise en œuvre devenant alors plus difficile ou imposant d'avoir à modifier les installations de fibrage existantes.

5 Il existe donc un besoin de disposer de fils de verre de renforcement ayant un coût aussi proche que possible de celui du verre E et présentant des propriétés mécaniques à un niveau de performance comparable à celui du verre R.

La présente invention a pour but de fournir des fils de verre de renfort continu dont les propriétés mécaniques sont du même ordre de grandeur que le 10 verre R, en particulier concernant le module d'Young spécifique, tout en présentant des propriétés de fusion et de fibrage satisfaisantes pour obtenir des fils de renforcement dans des conditions économiques.

Un autre but de l'invention est de fournir des fils de verre économique ne contenant pas d'oxyde de lithium.

15 Ces buts sont atteints grâce aux fils de verre dont la composition comprend essentiellement les constituants suivants dans les limites définies ci-après exprimées en pourcentages pondéraux :

	SiO <sub>2</sub>	50 - 65 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12 - 20%
20	CaO	12 - 17 %
	MgO	6 - 12 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 3 %
	TiO <sub>2</sub>	0 - 3 %
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	< 2 %
25	F <sub>2</sub>	0 - 1 %
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 1 %

La silice SiO<sub>2</sub> est l'un des oxydes qui forme le réseau des verres selon l'invention et joue un rôle essentiel pour leur stabilité. Dans le cadre de l'invention, lorsque le taux de silice est inférieur à 50 %, la viscosité du verre devient trop 30 faible et les risques de dévitrification lors du fibrage sont augmentés. Au-delà de 65 %, le verre devient très visqueux et difficile à fondre. De préférence, le taux de silice est compris entre 56 et 61 %.

L'alumine Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> constitue également un formateur du réseau des verres selon l'invention et joue un rôle essentiel à l'égard du module, combiné avec la

silice. Dans le cadre des limites définies selon l'invention, la diminution du pourcentage de cet oxyde au-dessous 12 % entraîne une augmentation de la température de liquidus alors qu'une trop forte augmentation du pourcentage de cet oxyde au-delà de 20 % entraîne des risques de dévitrification et une augmentation de la viscosité. De préférence, la teneur en alumine des compositions sélectionnées est comprise entre 14 et 18 %. De manière avantageuse, la somme des teneurs en silice et en alumine est supérieure à 70 %, ce qui permet d'obtenir des valeurs intéressantes du module d'Young spécifique.

La chaux CaO permet d'ajuster la viscosité et de contrôler la dévitrification des verres. La teneur en CaO est de préférence comprise entre 13 et 16 %.

La magnésie MgO, tout comme CaO, joue le rôle de fluidifiant et a aussi un effet bénéfique sur le module d'Young spécifique. La teneur en MgO est comprise entre 6 et 12 %, de préférence entre 8 et 10 %. De préférence, le rapport pondéral CaO/MgO est supérieur ou égal à 1,40, et de manière avantageuse est inférieur ou égal à 1,8.

De préférence encore, la somme des teneurs en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et en MgO est supérieure ou égale à 24 %, ce qui permet d'obtenir des valeurs du module d'Young spécifique tout à fait satisfaisantes et de bonnes conditions de fibrage.

L'oxyde de bore  $\text{B}_2\text{O}_3$  joue le rôle de fluidifiant. Sa teneur dans la composition de verre selon l'invention est limitée à 3 %, de préférence 2 %, pour éviter les problèmes de volatilisation et d'émission de polluants.

L'oxyde de titane joue un rôle de fluidifiant et contribue à augmenter le module d'Young spécifique. Il peut être présent à titre d'impureté (son taux dans la composition est alors de 0 à 0,6 %) ou être ajouté volontairement. Dans ce dernier cas, l'emploi de matières premières inhabituelles est nécessaire ce qui augmente le coût de la composition. Dans le cadre de la présente invention, l'ajout délibéré de  $\text{TiO}_2$  n'est avantageux que pour une teneur inférieure à 3 %, de préférence inférieure à 2 %.

$\text{Na}_2\text{O}$  et  $\text{K}_2\text{O}$  peuvent être introduits dans la composition selon l'invention pour contribuer à limiter la dévitrification et réduire éventuellement la viscosité du verre. La teneur en  $\text{Na}_2\text{O}$  et  $\text{K}_2\text{O}$  doit cependant rester inférieure à 2 % pour éviter une diminution pénalisante de la résistance hydrolytique du verre. De préférence, la composition comprend moins de 0,8 % de ces deux oxydes.

Du fluor F<sub>2</sub> peut être présent dans la composition pour aider à la fusion du verre et au fibrage. Néanmoins, sa teneur est limitée à 1 % car au-delà peuvent survenir des risques d'émissions polluantes et de corrosion des réfractaires du four.

5 Les oxydes de fer (exprimés sous forme de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) sont généralement présents à titre d'impuretés dans la composition selon l'invention. Le taux de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> doit rester inférieur à 1 %, de préférence inférieur à 0,8 % pour ne pas nuire de façon rédhibitoire à la couleur des fils et à la conduite de l'installation de fibrage, en particulier aux transferts de chaleur dans le four.

10 Les fils de verre conformes à l'invention sont exempts d'oxyde de lithium. Outre son coût élevé, cet oxyde a un impact négatif sur la résistance hydrolytique du verre.

De préférence, les fils de verre ont une composition comprenant essentiellement les constituants suivants dans les limites définies ci-après 15 exprimées en pourcentages pondéraux :

SiO <sub>2</sub>	56 - 61 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14 - 18 %
CaO	13 - 16 %
MgO	8 - 10 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 2 %
TiO <sub>2</sub>	0 - 2 %
Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	< 0,8 %
F <sub>2</sub>	0 - 1 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 0,8 %

25 De manière particulièrement avantageuse, les compositions présentent un rapport pondéral Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO) qui varie de 0,4 à 0,44, de préférence inférieur à 0,42 ce qui permet d'obtenir des verres ayant une température de liquidus inférieure ou égale à 1250°C.

Les fils de verre selon l'invention sont obtenus à partir des verres de 30 composition précédemment décrite selon le procédé suivant : on étire une multiplicité de filets de verre fondu, s'écoulant d'une multiplicité d'orifices disposés à la base d'une ou plusieurs filières, sous la forme d'une ou plusieurs nappes de fils continus, puis on rassemble les filaments en un ou plusieurs fils que l'on collecte sur un support en mouvement. Il peut s'agir d'un support en rotation

lorsque les fils sont collectés sous la forme d'enroulements ou d'un support en translation lorsque les fils sont coupés par un organe servant également à les étirer ou lorsque les fils sont projetés par un organe servant à les étirer de façon à former un mat.

- 5 Les fils obtenus, éventuellement après d'autres opérations de transformation, peuvent ainsi se présenter sous différentes formes : fils continus ou coupés, tresses, rubans ou mats, ces fils étant composés de filaments de diamètre pouvant aller de 5 à 30 micromètres environ.

Le verre fondu alimentant les filières est obtenu à partir de matières premières pures ou le plus souvent naturelles (c'est-à-dire pouvant contenir des impuretés à l'état de traces), ces matières étant mélangées dans des proportions appropriées, puis étant fondues. La température du verre fondu est réglée de façon traditionnelle de manière à permettre le fibrage et éviter les problèmes de dévitrification. Avant leur rassemblement sous forme de fils, les filaments sont généralement revêtus d'une composition d'ensimage visant à les protéger de l'abrasion et facilitant leur association ultérieure avec les matières à renforcer.

Les composites obtenus à partir des fils selon l'invention comprennent au moins une matière organique et/ou au moins une matière inorganique et des fils de verre, une partie au moins des fils étant des fils selon l'invention.

- 20 Les exemples qui suivent permettent d'illustrer l'invention sans toutefois la limiter.

Des fils de verre composés de filaments de verre de 17 µm de diamètre sont obtenus par étirage de verre fondu ayant la composition figurant dans le tableau 1, exprimée en pourcentages pondéraux.

- 25 On note  $T(\log \eta=3)$  la température à laquelle la viscosité du verre est égale à  $10^3$  poises (décipascal seconde).

On note  $T_{\text{liquidus}}$  la température de liquidus du verre, correspondant à la température à laquelle la phase la plus réfractaire, qui peut dévitrifier dans le verre, a une vitesse de croissance nulle et correspond ainsi à la température de fusion de cette phase dévitrifiée.

On reporte les valeurs du module d'Young spécifique correspondant au rapport du module d'Young (mesuré selon la norme ASTM C 1259-01) à la masse volumique de l'échantillon de verre utilisé pour la mesure.

On donne à titre d'exemples comparatifs les mesures pour des verres E et R.

Il apparaît que les exemples selon l'invention présentent un excellent compromis entre les propriétés de fusion et de fibrage et les propriétés mécaniques. Ces propriétés de fibrage sont particulièrement avantageuses, notamment avec une température de liquidus au plus égale à 1280°C, plus faible  
5 que celle du verre R. La plage de fibrage est positive, avec notamment un écart entre  $T(\log \eta=3)$  et  $T_{liquidus}$  de l'ordre d'environ 10 à 50°C.

Le module d'Young spécifique des compositions selon l'invention est du même ordre de grandeur que celui du verre R et nettement plus élevé que pour le verre E.

10 Avec les verres selon l'invention, on atteint ainsi de manière remarquable des propriétés mécaniques du même niveau que pour le verre R, tout en abaissant substantiellement la température de fibrage pour se rapprocher de la valeur obtenue pour le verre E.

Les fils de verre selon l'invention sont plus économiques que les fils de verre  
15 R qu'ils peuvent remplacer avantageusement dans certaines applications, notamment aéronautiques ou pour le renforcement de pales d'hélicoptères ou de câbles optiques.

TABLEAU 1

REVENDICATIONS

1. Fil de verre de renforcement dont la composition comprend  
5 essentiellement les constituants suivants dans les limites définies ci-après  
exprimées en pourcentages pondéraux :

	SiO <sub>2</sub>	50 - 65 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12 - 20 %
	CaO	12 - 17 %
10	MgO	6 - 12 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 3 %
	TiO <sub>2</sub>	0 - 3 %
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	< 2 %
	F <sub>2</sub>	0 - 1 %
15	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 1 %

2. Fil de verre selon la revendication 1, caractérisé en ce que la composition comprend une teneur en MgO + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> supérieure à 24 %.

3. Fil de verre selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la composition comprend une teneur en SiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> supérieure ou égale à 70 %.

20 4. Fil de verre selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la composition présente un rapport pondéral Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO) variant de 0,40 à 0,44, de préférence inférieur à 0,42.

25 5. Fil de verre selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la composition présente un rapport pondéral CaO/MgO supérieur ou égal à 1,40, et de préférence inférieur ou égal à 1,8.

6. Fil de verre selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la composition comprend essentiellement les constituants suivants :

	SiO <sub>2</sub>	56 - 61 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14 - 18 %
30	CaO	13 - 16 %
	MgO	8 - 10 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 2 %
	TiO <sub>2</sub>	0 - 2 %
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	< 0,8 %
35	F <sub>2</sub>	0 - 1 %

- 10 -

7. Composite de fils de verre et de matière(s) organique(s) et/ou inorganique(s), caractérisé en ce qu'il comprend des fils de verres tels que définis par l'une des revendications 1 à 6.

8. Composition de verre adaptée à la réalisation de fils de verre de renforcement comprenant essentiellement les constituants suivants dans les limites définies ci-après exprimées en pourcentages pondéraux :

	SiO <sub>2</sub>	50 - 65 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12 - 20 %
	CaO	12 - 17 %
10	MgO	6 - 12 %
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 3 %
	TiO <sub>2</sub>	0 - 3 %
	Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O	< 2 %
	F <sub>2</sub>	0 - 1 %
15	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 1 %.



## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° J... / J...  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>	PaC22003042 FR		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0306981		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
FILS DE VERRE APTES A RENFORCER DES MATIERES ORGANIQUES ET/OU INORGANIQUES, COMPOSITES LES RENFERMANT ET COMPOSITION UTILISEE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A. 130 Avenue des Pollaz F-73000 CHAMBERY FRANCE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» Si'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom LECOMTE			
Prénoms Emmanuel			
Adresse	Rue	6 rue Hector Berlioz	
	Code postal et ville	93300	BOBIGNY
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>		CREUX	
Nom Sophie			
Adresse	Rue	25 Avenue Théodore Reinach	
	Code postal et ville	73290	LA MOTTE SERVOLEX
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
<i>P. Chabot</i> Patricia CHOSSON Pouvoir N°422-5/S.006			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**